1908

Über drei Fälle von doppelter Perforation der Bulbuswandungen durch Eisensplitter.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

K. B. Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Karl Brückmann

aus Sulzbach i. Obpf.

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 1908.

Sulzbach.

Druck der J. E. v. Seidel'schen Buchdruckerei.

1909.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät der Universität Erlangen.

Referent: Herr Hofrat Professor Dr. Oeller.

Dekan: Herr Professor Dr. Graser.

Dem Andenken meines lieben Vaters

in Dankbarkeit

gewidmet.

Die doppelte Perforation der Bulbuswandungen ist eine häufige Form der Verletzungen des Auges, wenn der durchbohrende Fremdkörper von sehr großer, meist explosiver Gewalt getrieben ist. So sind Fälle von Doppelperforation durch Flintenkugeln, Revolverkugeln, Schrote, abgesprengte Kupferstücke von Zündhütchen, Glassplitter von geplatzten Retorten etc. schon oft beobachtet; dagegen Fälle, in denen menschliche Kraft hinreichend war dem Fremdkörper die Fluggeschwindigkeit zu geben, die ihn in stand setzte die Augapfelhüllen zweimal zu durchdringen, sind bedeutend seltener. Meist sind Verletzungen dieser Art durch Eisensplitter gesetzt, die beim Schmieden, Einschlagen von Nägeln, Nieten etc. abspringen. Von ihnen waren in der Literatur 28 Fälle aufzufinden. Trotz dieser ziemlich hohen Anzahl bereits beobachteter Doppelperforationen ist es nicht unangebracht, weitere Fälle dieser Art zu veröffentlichen, denn die Diagnosenstellung bietet bei dieser Verletzung meist nicht unerhebliche Schwierigkeiten, zu deren Beseitigung, wie auch Hirschberg tadelt, manche Autoren durch allzu kurze Angaben wenig oder nichts beigetragen haben. Eine absolut sichere Diagnose ist nur dann möglich, wenn die ophthalmoskopische Untersuchung die zweite Perforationsstelle im Augenhintergrunde erkennen läßt, oder eine Röntgenuntersuchung ergibt, daß der Splitter retrobulbär in der Orbita liegt. Da nun erstere Untersuchung wegen ausgedehnter Medientrübungen in den meisten Fällen ergebnislos ist, Röntgenuntersuchung oft aus äußeren Gründen nicht vorgenommen werden kann,

so muß man danach trachten, andere Tatsachen zu eruieren, die, wenn auch nicht absolute Diagnose zulassend, doch wenigstens den Gedanken an eine Doppelperforation nahe legen.

Es handelt sich dabei besonders um eine Prüfung der Tension, wie sie besonders Genth warm empfiehlt. Es ist ja bei jeder penetrierenden Verletzung des Augapfels der intraoculare Druck vermindert, jedoch bei doppelten Durchbohrungen ist er bedeutend herabgesetzt, wie vier kurz nach der Verletzung von Hirschberg, Kraus, Natanson und Genth untersuchte Fälle dartun. Sechzehn Tage nach der Verletzung fand Natanson bei seinem zweiten Patienten immer noch bedeutende Verminderung der Tension, während Berlin den doppelt perforierten Bulbus sehr prall fand. Diese Erhöhung des intraocularen Druckes ist darauf zurückzuführen, daß nach Schließung der Wunde — sie war durch Granulationsmassen so angefüllt, daß es nicht gelang mit der Sonde ins Augeninnere zu kommen — das Kammerwasser sich wieder ersetzen konnte. Die Tensionsprüfung ist also nur dann symptomatisch von Wert, wenn sie nach frischer Verletzung vorgenommen werden kann.

In zweiter Linie ist von Wichtigkeit das Anlegen des Riesenmagneten. In den Fällen von Hirschberg, Wagenmann, Braunstein und Hildebrand war der Versuch der Extraktion absolut erfolglos; seitens des Patienten wurde nie Schmerzempfindung wahrgenommen.

Die Versuche der Entfernung des Eisensplitters mit dem Handmagneten, ausgeführt von Hirschberg, Hildebrand, Natanson, Wagenmann und Braunstein waren ebenfalls resultatlos.

In den Fällen, in denen das Sideroskop zur Anwendung kam, bei Wagenmann, Hirschberg, Braunstein und Franke, war der Ausschlag entweder unbestimmt oder er erfolgte gar nicht.

Die von Allport, Hirschberg, Bourgeois, Hellgren, Fromaget, Braunstein, Genth und Franke gemachten Röntgenuntersuchungen hatten sämtlich positives Ergebnis.

Betrachten wir das Gesamtergebnis der oben angegebenen Untersuchungen, so können wir uns vollständig dem von Natanson aufgestellten Satze anschliessen: „Wenn die Röntgenuntersuchung einen größeren Eisensplitter ergibt, der keine oder geringe Ablenkung der Magnetnadel hervorruft und auf den Riesenmagneten nicht mit Schmerzen reagiert, so ist die Annahme, daß der Fremdkörper extraocular gelegen sei auch dann berechtigt, wenn man die Austrittswunde nicht zu sehen vermag."

Ist nun die Diagnose Doppelperforation gestellt, so hat im Gegensatze zu der einfachen Perforation mit dem corpus alienum in bulbo die in letzterem Falle indizierte Extraktion zu unterbleiben; denn bei der zweimaligen Durchbohrung führt sie, wie die Erfahrung lehrt, nicht nur nie zu einem Resultat, sondern verschlimmert oft den Zustand bedeutend, wie bei einigen Fällen zu sehen war.

Die Prognose der Doppelperforation hängt von der Lage des Fremdkörpers hinter dem Bulbus ab. „Zweimalige Durchbohrungen des Augapfels durch Eisensplitter gehören zu den gutartigsten Verletzungen, falls der Fremdkörper tiefer in die Orbita eindringt und den Bulbus nicht weiter schädigt." (Natanson.) Wenn jedoch der Fremdkörper in der zweiten Perforationsöffnung oder an der Außenfläche des Bulbus hängen bleibt, so gehört die doppelte Perforation zu den allergefährlichsten Verletzungen.

Muß in einem solchen Falle der Splitter entfernt werden, so ist entweder die Enucleation zu machen, oder nach deren teilweiser Ausführung der Splitter zu extrahieren und die Wiederanheilung des Bulbus zu versuchen, wie sie Berlin gelang.

Franke gibt eine andere Methode an. Wegen ungeheurer Schmerzen drängte der Patient zur Operation. Franke entschloß sich dazu. Er machte die Krönleinsche Operation, die er durch Hinzufügung eines weiteren Schnittes, um die Uebersicht über das Operationsgebiet zu erhöhen, modifizierte.

Er empfiehlt die Vornahme dieser Therapie bei Doppelperforationen, aber auch nur dann, wenn ganz besondere Umstände vorliegen, da sie meist nicht ohne erhebliche, das Sehvermögen stark beeinträchtigende Läsionen des Opticus eingeleitet werden kann.

Obwohl Franke den Fremdkörper nicht fand, hörten nach reaktionsloser Heilung der Wunde die Schmerzen merkwüdiger Weise vollständig auf. Skiaskopisch lag der Fremdkörper an derselben Stelle wie früher, wahrscheinlich innerhalb der Opticusscheide, die der Operateur absichtlich nicht eröffnete.

Eine Erhaltung des Augapfels mit mehr oder minder großer Sehtüchtigkeit war bis jetzt siebzehnmal möglich. Die Enucleation, bei deren Vornahme oft erst die Diagnose gestellt wurde, mußte zehnmal ausgeführt werden, meist wegen Cyklitis. Der Ausgang von Braunsteins zweitem Falle war nicht zu ermitteln.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen mögen 3 in der hiesigen Universitätsklinik zur Beobachtung gelangte Fälle folgen.

I. Fall. Anamnese: Sch. J., Schlosser 20 Jahre alt, kommt am 28. April 1905 in die Klinik mit der Angabe, daß ihm heute Mittag beim Nieten ein Eisensplitter ins rechte Auge geflogen sei. Patient glaubt der Splitter sei noch im Auge.

Status: Die sofortige Untersuchung ergibt:

L. Vis. $^5/_{10}$, Auge normal.

R. Vis. Lichtempfindung. Oberlid blutig durchtränkt; am äußeren Winkel und unter der unteren Conjunctiva bulbi noch frische verschiebliche subconjunctivale Haemorrhagieen. Nahe dem inneren Limbus vertikale ca. 4 mm lange Hornhautwunde, aus der Irisgewebe prolabiert. Pupille nach der Wunde verzogen, von der kataraktösen Linse ausgefüllt; 1 mm hohes Hyphaema.

Ophthalmoskopisch kaum rotes Licht.

Tension — 1.

Sideroskopie negativ.

Riesenmagnet: fördert nichts; keine Schmerzen.

Abtragung des Irisprolapses.

Atropin in Substanz kaum gewirkt.

29. IV. Röntgendurchleuchtung negativ, dagegen Photographie zeigt deutlich den Splitter in der Orbita. Bei Aufnahme mit verschiedener Blickrichtung liegt der Fremdkörper immer an demselben Platze.

Decursus: 2. V. Keine Schmerzen; Lider gelblichrot verfärbt; deutliche Protrusio; geringe Excursionsbeschränkung nach allen Blickrichtungen; Cornea klar; Wunde gut geschlossen. Iris nur durch ganz feine Gewebsbrücken adhaerent. Vordere Kammer normal tief; Pupille weit. Coloboma traumaticum nach innen. Cataracta traumatica nicht komplet, aber doch so stark, daß kaum rotes Licht.

Tension normal.

Vis. Lichtempfindung.

11. V. Protrusio geht zurück; Pupille weit; alles befriedigend.

13. V. Immer noch stark injiciert. Corneawunde gut verheilt. Iris gelbgrünlich. Pupille weit. Mäßig zahlreiche Descemet'sche Beschläge.

18. V. Injektion wird immer geringer; auch ist die Iris weniger verfärbt, so daß Patient auf einige Tage nach Hause beurlaubt werden kann.

5. VI. Wieder eingetreten. Injektion geringer. Pupille weit.

Tension gut.

24. VI. Entlassung. Auge fast reizlos. Cornea spiegelnd, durchsichtig. Ganz vereinzelte Descemet'sche Beschläge. Nahe dem inneren Limbus die gut geheilte Perforationswunde mit schmaler vorderer Synechie. Kleines Coloboma traumaticum der inneren (nasalen) Iris. Im Bereiche dieses Coloboms liegt die dreieckige Perforationswunde der vorderen Kapsel. Von hier zieht nach hinten sich verbreiternd der Wundkanal des corpus alienum als dichte graugelbliche Trübung bis zur hinteren Kapsel, an dieser eine viel größere Austrittsöffnung zurücklassend, als vorne. Die übrige Linse ist diffus getrübt, sodaß nur beim

Blick nach oben am oberen Linsenrand etwas undeutlich rotes Licht erhältlich. Der hinteren Linsenkapsel ist im unteren Teile etwas Blut angelagert.

Projektion: intakt.

Tension: gut.

Vis.: Handbewegungen.

15. VII. Patient stellt sich vor. Subjektiv ist keine Änderung in seinem Zustande eingetreten. Keine Schmerzen. Rechts Bulbus injiciert. Pupille nur mittelweit. Iris grün verfärbt (links blaugrau). Vordere Kammer flach. Cataracta traumatica noch fortgeschritten, sodaß kein rotes Licht.

Tension — 1.

Projektion nicht wesentlich gestört.

24. VIII. Seit vorgestern Entzündung des rechten Auges; mäßige Injektion. 1 mm hohes Hyphaema.

Tension — 1.

Projektion nicht ganz sicher.

Vis.: Lichtempfindung.

1. IX. Keine Schmerzen. Leichte Injektion. Sklera gelblich verfärbt. Spuren von Hyphaema. Iris gelbgrün; auf der Vorderfläche zahlreiche neugebildete Gefäße, die nasal auch auf die getrübte Linsenkapsel herüberziehen.

Tension — 1.

Projektion unsicher.

7. IX. Reizlos. Leichte Atrophie unverkennbar. Andeutung von Schnürfurchen. Entlassung.

6. XII. Wiederaufnahme. Linkes Auge intakt. Rechts leicht gereizt. Beim Auseinanderziehen der Lider wird der Bulbus sofort stark rot. Corneadurchmesser im horizontalen Meridian verkleinert, da der nasale Limbus durch die narbige Schrumpfung im Augeninneren nach einwärts gezogen ist. Am unteren Ende der durchsichtigen Hornhaut feine Fältelung zu beobachten. Iris trichterförmig nach rückwärts verzogen. Nasal der Pupillarrand mit Cataracta secundaria verwachsen. Vordere Kammer sehr tief.

Tension — 2.

Projektion unsicher.

Ophthalmoskopisch kein rotes Licht.

8. XII. In Chloroformnarkose Enucleation ohne Zwischenfall. Bei Untersuchung des enucleierten Bulbus fühlt man in dem dem hinteren Augapfelpol anhaftenden Pol temporal vom Opticus, etwa in der Maculagegend den Eisensplitter. Er liegt annähernd horizontal, etwas von oben außen nach innen unten. Von der Sklera ist er vielleicht 2 mm entfernt. Der Splitter war also etwa in der Maculagegend durch die hintere Augapfelwand durchgedrungen. Seine Lage hinter dem Bulbus ist zur cornealen Perforationswunde um ca. 90° geneigt. Der aus seiner Hülle extrahierte Spitter hat annähernd rechteckige Form. Er ist 7 mm lang, 3 beziehungsweise 4 mm breit und $^1/_4$—$^1/_2$ mm dick. Er wiegt 34 mgr, ist stark verrostet und brüchig.

9. XII. Sehr befriedigendes Resultat. Kein Oedem oder blutige Durchtränkung der Weichteile.

20. XII. Gut verheilt. Prothese.

27. XII. Entlassung.

II. Fall. Anamnese: M. K. Klempner; aufgenommen den 24. März 1906, gibt an, vor ungefähr 4 Wochen sei ihm beim Eisenarbeiten ein Stückchen vom Hammer abgesprungen und gegen das rechte Auge geflogen, nachdem es das untere Lid durchschlagen hatte. Er begab sich sofort zum Arzte, welcher konstatierte, das Auge sei unverletzt geblieben. Er habe nach kurzer Behandlung wieder geheilt die Arbeit aufgenommen. Neun Tage nach der Verletzung trat spontan eine Entzündung des Auges auf. Er konsultierte verschiedene Ärzte; einer von ihnen machte den Versuch den Eisensplitter zu extrahieren, nachdem er einen Einschnitt ins Auge gemacht hatte, jedoch ohne Erfolg. Schließlich begab er sich auf Anraten eines Arztes hierher.

Status am 24. März 1906.

L. Vis. $^6/_5$ Nieden 1. Auge normal.

R. Vis. $^6/_{30}$ Nieden 2 mit + 5,0.

Das Auge ist an den Lidern etwas gerötet. Keine Sekretion. Es besteht eine mäßige ciliare und starke con-

junctivale Injektion. Vom Rand des unteren Lides etwa 2 mm nach unten abstehend, vom inneren Lidwinkel ca. 6 mm entfernt sieht man bei genauer Inspektion des Unterlides eine feine, leicht nach oben zu convex verlaufende weißliche eingezogene Narbe der Haut. An der Conjunctiva des Unterlides ist nichts von einer Verletzung zu entdecken. Dagegen besteht im Lidspaltenbezirk etwas nach außen von der Senkrechten auf die Narbe des Unterlides in der Conjunctiva bulbi und wie es scheint auch in der darunter gelegenen Sklera eine unregelmäßige strahlige Narbe, welche wohl als durch die Verletzung entstandene angesehen werden kann. Um aber die Narbe im Lide mit dieser Stelle und der nachher zu beschreibenden Glaskörperveränderung in Zusammenhang bringen zu können (als Weg des Fremdkörpers), müßte das rechte Auge im Augenblicke des Vorganges der Verletzung in Abduktionsstellung gestanden haben, was vom Patienten als leicht möglich, sogar wahrscheinlich bezeichnet wird. Im äußeren Lidspaltenbezirk, von der Cornea 9 mm abstehend befindet sich eine kreuzförmige Narbe in der Conjunctiva und Sklera, welche beide Häute hier miteinander verbindet. Die Umgebung ist etwas stärker konjunktival injiciert, als die weiter entfernten Teile. Es ist hier die Incisionsstelle, die zur Extraktion des Fremdkörpers gemacht wurde. Die Cornea ist in allen Teilen klar, ohne jegliche Verletzung; die vordere Kammer ist normal tief, die Pupille über mittelbreit. Die Linse zeigt in ihren äußeren und unteren Teilen mehrere punktförmige Trübungen. Im Glaskörper sieht man mehrere feine, bewegliche Opacitäten. Opticus, deutlich zu sehen, normal. Etwa eine Papillenbreite nasalwärts sieht man eine längliche mit zipfelförmigen Enden sowohl nach außen, als nach innen verlaufende weißliche ziemlich homogene Trübung, welche als ein Exsudat anzusehen sein dürfte; seine Refraktion beträgt + 3 D. Eine Papillenbreite weiter nasalwärts sieht man eine größere Blutung in der Netzhaut.

Tension normal.

Sideroskopie negativ.

Nach Anlegen des großen Volkmann'schen Magneten wird kein Schmerz angegeben, auch keine Änderung des objektiven Zustandes hervorgerufen, soweit sich dieses mit dem Augenspiegel nachweisen läßt.

Die Röntgenaufnahme zeigt den Splitter retrobulbär nach innen oben in der Orbita.

27. März 1906. Vis. r. $^{6}/_{50}$ + 5,0 Nieden 2.

V. l. $^{6}/_{5}$ Nieden 1.

Entlassung.

III. Fall. Anamnese: M. P. Schlosserlehrling, 16 $^{1}/_{2}$ Jahre alt, aufgenommen am 30. Mai 1906. Am 21. Mai 1906 sprang ihm beim Schmieden ein Eisensplitter ins rechte Auge. Er suchte zwei Ärzte auf, von denen der eine auf Grund verschiedener Röntgenaufnahmen feststellte, der Fremdkörper liege in der Orbita. Links habe er immer schlecht gesehen; gibt bestimmt an früher nie geschielt zu haben.

Status: Vis. l. Finger in 6 m Entfernung. In 7 cm Abstand Nieden 4, Zahlen. Kein Strabismus, kein Astigmatismus. Farbensinn völlig intakt. Auge reizlos; ophthalmoskopisch normal. Pupillenreaktion prompt; Tension normal. Amblyopie vollständig ungeklärt.

R. Vis. Finger in $^{1}/_{4}$ m. Ciliare und conjunctivale Injektion. Cornea klar. Nach oben und innen über der mittleren Horizontalen sieht man eine noch auf der Cornea beginnende zackig in die Sklera übergehende offenbar schon oberflächlich vernarbte Wunde von 3 mm Länge. Pupille durch Atropin maximal erweitert. Vordere Kammer normal tief. Die Linse ist ungetrübt, aber man sieht große durch Blutungen bedingte Glaskörpertrübungen. Man erhält ophthalmoskopisch nur schwach rötlichen Reflex. Kein corpus alienum, kein Hintergrund zu sehen.

Tension normal.

Sideroskopie völlig negativ.

An den großen Magneten gebracht empfindet Patient keinen Schmerz.

Sideroskopie wurde anschließend wiederholt und es ergab sich ein geringer Ausschlag.

Decursus: 2. Juni 1906. Röntgenaufnahme ergibt, daß der ziemlich große Splitter in der Orbita nach oben in der Mitte gelegen ist.

Beginn einer subconjunctivalen Injektionskur, um die Resorption der Blutungen im Glaskörper zu beschleunigen.

7. Juni 1906. Beginnende Resorption der Blutmassen.

11. Juni 1906. Vis. R. Finger in $^1/_2$ m Entfernung. Projektion intakt. Sie fehlt nur bei kleinster Flamme nach unten außen und gibt damit wohl die Stelle der zweiten Perforation nach oben und innen an.

Verlangt absolut seine Entlassung.

Fassen wir nun die Ergebnisse dieser drei Fälle kurz noch einmal zusammen und zwar nach denselben Gesichtspunkten, wie das oben bei den früher beobachteten Doppelperforationen geschah.

Bei Untersuchung des Falles I, sofort nach der Verletzung ergab sich eine Tension von — 1 II. und III., die erst vier Wochen, beziehungsweise neun Tage nach dem Unfall geprüft werden konnten, hatten beide normale Tension. Da die Wunden bei beiden gut vernarbt waren, so bestanden dieselben Verhältnisse, wie sie bei Berlins Fall erörtert wurden. Die Tensionsprüfung ist in allen Fällen vorzunehmen, daß sie aber nur nach frischer Verletzung und starker Verminderung den Gedanken an eine Doppelperforation nahelegen kann, das lehren übereinstimmend mit den früheren Erfahrungen auch unsere drei Beobachtungen.

Die Sideroskopie führte bei I. und II. zu keinem Ergebnis. Bei III. fiel die Untersuchung zuerst ebenfalls negativ aus, doch nach Magnetisierung des Splitters mit dem Riesenmagneten — wie in einem Falle Hirschbergs — positiv.

Der große Volkmann'sche Magnet bei allen Patienten angelegt, förderte nichts zu Tage und löste keine Schmerzempfindungen aus.

Solche Befunde legen die Diagnose Doppelperforation nahe, reichen jedoch nicht aus sie zu begründen; sogar in

dem Falle, in dem eine ophthalmoskopische Untersuchung vorgenommen werden konnte, war die zweite Perforationsstelle nicht deutlich als solche anzusprechen.

Die endgültige Diagnose wurde nun in den drei Fällen durch die Röntgenuntersuchung festgestellt, bei I. durch die Enucleation bestätigt. Hier wurde auch die retrobulbäre Lage des Fremdkörpers dadurch erwiesen, daß man ihn bei verschiedenen Blickrichtungen des Bulbus immer an derselben Stelle liegen sah. Es ist diese Methode die beste zum Nachweise retrobulbärer Eisensplitter und versagt nur dann, wenn der Fremdkörper innerhalb der Opticuscheide steckt.

Da man bei Vergleich der Röntgenbilder in den Fällen II und III den Splitter bedeutend tiefer liegen sieht, als bei I, so bieten unsere Beobachtungen auch einen Beweis dafür, daß die Prognose bei dieser Verletzung günstiger ist, wenn der Fremdkörper tief in die Orbita eindringt; denn beide Bulbi II und III sind erhalten, während bei I, wo der Fremdkörper wegen seiner Nähe stets einen Reiz auf den Augapfel ausüben konnte, enucleiert werden musste.

Die Untersuchungsergebnisse bei I, II und III stimmen genau mit denen der früher beschriebenen Fälle zusammen und bestätigen die Sätze Natansons über Diagnosenstellung bei Doppelperforation.

Besonders hingewiesen sei hier noch auf eine Arbeit von Lehmann und Cowl, die sich im Anschluß an einen der Hirschberg'schen Fälle sehr eingehend mit der Technik der Röntgenuntersuchung bei Verdacht auf Doppelperforation beschäftigen.

Der enucleierte Bulbus wurde gehärtet und in Celloidin eingebettet. Von den Schnitten, die leider nur in ganz geringer Anzahl zur Verfügung standen, geht keiner durch die vordere Perforationsstelle am nasalen Limbus, auch traf keiner die Pupille. Die vorhandenen Präparate wurden teils mit Haematoxylin Eosin, teils nach van Gieson gefärbt.

Auf einem solchen Schnitt ist makroskopisch betrachtet der Bulbus im ganzen verkleinert und besonders der Durchmesser in sagittaler Richtung verkürzt, denn die an der hinteren Perforationsstelle, 7—8 mm vom Opticus temporal befindliche Narbe bedingt eine sehr starke Einziehung der Sklera. Ein Teil des Narbengewebes ragt ca. 1 mm lang und $^3/_4$ mm breit zapfenförmig in das Augeninnere vor. Von diesem Vorsprung an, den Bulbus in der Richtung von hinten nach vorne bis zum temporalen Corpus ciliare durchsetzend, liegt in viele Falten zusammengedrängt die durch einen mächtigen Bluterguß abgehobene Netzhaut. Nasal, ebenfalls an dem vorspringenden Narbenzapfen beginnend und bis zum Sehnerven reichend besteht eine weitere Netzhautablösung durch Blutung. Die Retina ist in ihren vorderen Partieen so sehr in den Glaskörperraum eingestülpt, daß sie auf den Schnitten den ganzen Raum hinter der Iris in querer Richtung einnimmt und es dadurch den Eindruck macht, als stelle die Netzhaut eine vollständig geschlossene Blase dar.

Hinter der oben erwähnten Skleraleinziehung, temporal vom Sehnerven befindet sich eine ca. 10 mm lange und 4 mm breite Gewebsmasse, in der Mitte eine ovale Öffnung zeigend, die den Fremdkörper vor seiner Extraktion enthielt.

Die sehr tiefe vordere Kammer ist, wie auch der durch die Netzhautablösung sehr stark verkleinerte Glaskörperraum vollständig mit Exsudat gefüllt.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der hinteren Perforationsstelle in der Sklera sieht man die Bindegewebszüge dieser Membran an der Durchtrittsstelle des Fremdkörpers bogenförmig nach dem Bulbusinneren zu verlaufen. Zwischen diese abgebogenen Faserenden schiebt sich gleichsam in den so vorgebildeten Kanal ein bindegewebiger Narbenstrang, der gegen das Augeninnere als der oben beschriebene Zapfen vorragt; dagegen nach hinten zu den retrobulbär gelegenen Gewebsmassen, die den Fremdkörper

enthielten, entsendet er nur einige mäßig breite bandförmige Züge.

Zwischen den dicht nebeneinanderliegenden langgestreckten Bindegewebszügen des zapfenförmigen Vorsprunges verlaufen gegen seine Spitze hin, ohne diese jedoch zu erreichen, zahlreiche Gefäße; besonders stark von ihnen durchsetzt ist der laterale Teil. Es macht den Eindruck, als stammten diese Gefäße von der ebenfalls an dieser Stelle vollständig unterbrochenen Chorioidea. Im übrigen ist der Zapfen dicht mit Pigment durchsetzt, das in langgestreckten Bündeln zwischen den Bindegewebsfasern lagert und wahrscheinlich haematogenen Ursprungs ist. Mit der Spitze und der temporalen Seite des Zapfens ist die Retina verwachsen, deren laterale totale Ablösung bis hierher reicht. Nasal erstreckt sich die kleinere Ablösung, ebenfalls vom Zapfen an beginnend bis zum Opticus.

Im Gegensatz zu den derben und festen Elementen, aus denen der Vorsprung gebildet ist, besteht der Sack, der den Fremdkörper enthielt, aus zartem, weitmaschigem, welligem Bindegewebe, in das zahlreiche neugebildete strotzend gefüllte Gefäße eingebettet sind. Die hintere Wand des Sackes wurde bei der Enucleation größtenteils mit abgetrennt; der erhaltene dünne Teil ist mit frischen Blutungen, von der Operation herrührend, reichlich durchsetzt. Vereinzelte kleine Blutungen zwischen den Bindegewebsfibrillen haben wohl dieselbe Ursache. Einige größere Pigmentschollen, die in der Nähe der Fremdkörperhöhle liegen, darf man wahrscheinlich als zurückgebliebene Teilchen des bei der Extraktion bereits sehr stark verrosteten Eisensplitters ansehen.

Die Netzhaut ist in sehr viele Falten gelegt und deshalb vom Schnitt in sehr verschiedenen Ebenen getroffen, sodaß über ihre Struktur im allgemeinen wenig gesagt werden kann. Nasal von dem Zapfen ist an der Stelle der kleineren Ablösung bis zum Opticus der feinere Aufbau wenig verändert; nur die Stäbchen- und Zapfenschichte ist vollständig zugrunde gegangen. Vom Sehnerven an nasal-

wärts ändert sich das Bild; Stäbchen und Zapfen sind wieder in normaler Form sichtbar und auch die übrigen Schichten sind anatomisch unverändert. Gegen die Peripherie hin beginnen die Stäbchen und Zapfen plötzlich stark abzunehmen und verschwinden dann vollständig, so daß nach vorne die Limitans externa an das Retinalepithel grenzt. In dieser Gegend weisen auch die übrigeu Schichten wechselnde starke Veränderungen auf. An verschiedenen Stellen, wo die Netzhaut im übrigen keine Veränderungen aufweist, ist die Stäbchen- und Zapfenschichte durch Blutungen zerstört. Am Retinalepithel sind verschiedentlich Abhebungen des Epithels zu konstatieren; diese abgestoßenen Zellen haben rundliche Form. Hie und da sieht man sie stark pigmentiert in der Stäbchen- und Zapfenschichte liegen.

Im Gegensatze zur Retina weist die Chorioidea auffallend wenige Veränderungen auf. Von dem Zapfen bis zum Opticus sind die Gefäße der eigentlichen Gefäßschichte prall gefüllt bis in die Schicht der Übergangsgefäße, während viele Schlingen der Choriocapillaris freie Lumina aufweisen. Sonst ist im ganzen Bereiche der Aderhaut keine anatomische Veränderung zu entdecken.

Das corpus ciliare ist sehr stark ödematös. Die einzelnen Bindegewebszüge und die Muskelfasern sind durch die Flüssigkeit weit auseinandergedrängt. Einzelne Hohlräume sind mit großen Detritusmassen gefüllt.

Die Iris bietet außer einer geringen kleinzelligen Infiltration keine Besonderheiten.

Die vordere Kammer ist mit einer dichten krümeligen Masse angefüllt, die von einem zarten Fibrinnetz durchsetzt wird.

Der stark verkleinerte Glaskörperraum enthält eine in der Härtungsflüssigkeit gleichmäßig geronnnene offenbar sehr eiweißreiche homogene Masse; in der Gegend des Äquators sind ihr Blutkörperchen, zu Klumpen zusammengeballt, eingelagert.

Der Glaskörper selbst liegt durch dieses Exsudat zu einem schmalen bandförmigen Streifen zusammengedrängt an der Retina, wo sie in ihren vorderen Teilen den Bulbus durchquert. Seine Fasern sind wellig und verlaufen parallel zu einander in der Längsrichtung des Streifens.

Vor der Retina und hinter der Iris findet man in körnige Massen eingebettet deutlich sichtbar die stark zusammengefaltete Linsenkapsel. Nur noch wenige Elemente der sonst resorbierten Linse haften ihr an.

Der Opticus, auf einigen Schnitten ziemlich weit von seinem Eintritt ins Augeninnere getroffen, läßt nach Anwendung der Weigert'schen Markscheidenfärbung keine Besonderheiten erkennen.

Cornea und Sklera sind ohne jegliche Veränderung.

Von den übrigen Augäpfeln, die nach Doppelperforationen durch die Enucleation entfernt worden sind, wurden nur zwei histologisch verarbeitet. Eine dieser Veröffentlichungen ist von Kraus, eine andere, die leider nicht zugänglich war, wird von Fruginele in einer Arbeit über Doppelperforationen annonciert.

Der Kraus'sche Fall zeichnet sich dadurch aus, daß der sehr große Splitter, der die hintere Bulbuswand zwar durchschlagen hatte, noch quer durch den ganzen Augapfel stak.

In unserem Falle dagegen lag der Splitter retrobulbär und infolgedessen war die Irritation des Bulbus nicht so groß, wie bei Kraus. Aus diesem Grunde ist unser Befund von dem Kraus'schen sehr verschieden.

Diese Umstand sowohl, als auch die Tatsache, daß nur so weniges Material pathologisch-anatomisch untersucht ist, mögen rechtfertigen, wenn wir einen Befund veröffentlichten, der wegen des Fehlens wichtiger Schnitte lückenhaft ist aber trotzdem ziemlich viel Absonderliches bietet.

Zum Schluße möchte ich noch Herrn Hofrat Professor Dr. Oeller für die gütige Überlassung der Fälle, Herrn Dr. Schubert für die freundliche Unterstützung bei Anfertigung der Präparate danken.

Literatur.

1) Berlin: Extraktion eines fremden Körpers aus der Sklera in der Gegend des hinteren Pols.
Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1866 S. 81.

2) Hirschberg: Über die Ergebnisse der Magnetoperationen in der Augenheilkunde.
Archiv für Ophthalmologie XXXVI. 3 S. 75.

3) Derselbe: Über Magnetoperation und über doppelte Durchbohrung des Augapfels seitens eingedrungener Eisensplitter.
Zentralblatt für praktische Augenheilkunde 1903 S. 9.

4) Derselbe: Doppelte Durchbohrung des Auges durch einen Eisensplitter, der in die Orbita drang.
Zentralblatt für praktische Augenheilkunde 1901 S. 209.

5) Hildebrand: 66 Magnetoperationen mit erfolgreicher Extraktion von 53 Eisensplittern aus dem Augeninneren.
Archiv für Augenheilkunde XXIII. S. 286 F. 25.

6) Wagenmann: Zweimalige Perforation der Bulbushüllen durch Eisensplitter.
Monatsblätter für Augenheilkunde 1900 S. 693.

7) Allport: Ophthalm. Record June 1900 S. 693.
Original nicht erhältlich.

8) Peltessohn: Vereinsbeilage der deutschen medizinischen Wochenschrift 1901. S. 71.

9) Bourgeois: Annales d' Oculistique CXXVII 1901 S. 360.
Original nicht erhältlich.

10) Hellgren: Om bestämmingen of jarnflisors läge i ögat och deras borttagande med elektromagnet. Stockholm 1901.
Original nicht erhältlich.

11) Fromaget: Corps étranger de l'orbite.
Revue générale d'ophthalm. 1901. XX. S. 520.
Original nicht erhältlich.
12) Natanson: Doppelte Perforation der Augapfelwandungen durch Eisensplitter.
Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde XL 1. S. 513 1902.
13) Genth: Ein Fall von doppelter Perforation des Augapfels durch einen Eisensplitter.
Archiv für Augenheilkunde XLVIII S. 275.
14) Franke: Zur Diagnose und Behandlung retrobulbärer Erkrankungen.
Archiv für Augenheilkunde 1903 S. 60.
15) Kraus: Doppelte Perforation der Bulbuswandungen durch einen Eisensplitter mit Sichtbarwerden der Ciliarfortsätze.
Zeitschrift für Augenheilkunde XI S. 481.
16) Fruginele: Un caso di doppia perforazione del bulbo oculare par scheggio di ferro, con interessante reperto anatomico.
Giornale intern. delle science med. XXVI.
Original nicht erhältlich.
17) Lehmann und Cowl: Totale Durchbohrung des Augapfels durch einen Eisensplitter nebst einem Beitrag zur Röntgen-Diagnostik.
Zentralblatt für praktische Augenheilkunde 1902. S. 290.

Lebenslauf.

Verfasser, geb. 1. Juli 1882 zu Eupel, Rheinprovinz, besuchte dortselbst und zu Sulzbach, Oberpfalz, die Volksschule. Seine Gymnasialstudien betrieb er in Amberg und zuletzt in Regensburg, wo er am 14. Juli 1902 das Reifezeugnis erhielt. Er besuchte die Universitäten Giessen, Würzburg und Erlangen. Seine ärztliche Vorprüfung bestand er im Wintersemester 1905/06, seine ärztliche Prüfung im Juni 1908.

Ueber drei Fälle von doppelter Perforation der Bulbuswandungen durch Eisensplitter.